

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表平 10-510671

(43) 公表日 平成10年(1998)10月13日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	F I
H 0 5 B 33/22		H 0 5 B 33/22 Z
G 0 2 F 1/1335	5 3 0	G 0 2 F 1/1335 5 3 0
G 0 9 F 9/00	3 3 6	G 0 9 F 9/00 3 3 6 H
H 0 5 B 33/14		H 0 5 B 33/14 A
// F 2 1 V 8/00	6 0 1	F 2 1 V 8/00 6 0 1 A
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求		(全 18 頁)

(21) 出願番号 特願平9-513245
(86) (22) 出願日 平成8年(1996)9月12日
(85) 翻訳文提出日 平成9年(1997)5月22日
(86) 国際出願番号 PCT/IB96/00933
(87) 国際公開番号 W097/12276
(87) 国際公開日 平成9年(1997)4月3日
(31) 優先権主張番号 95202571.6
(32) 優先日 1995年9月25日
(33) 優先権主張国 オランダ (NL)
(81) 指定国 EP (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), CN, JP, KR, SG

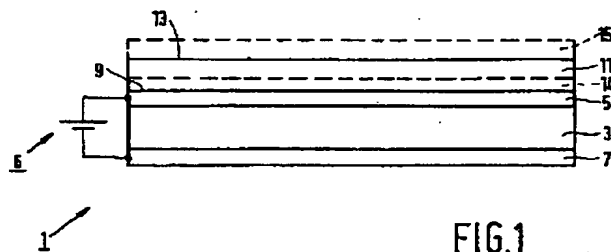
(71) 出願人 フィリップス エレクトロニクス ネムローゼ フェンノートシャップ
オランダ国 5621 ベーアー アイन्दーフエン フルーネヴァウツウェッハ 1
(72) 発明者 ブルール ディルク イアン
オランダ国 5656 アーアー アイन्दーフエン プロフ ホルストラーン 6
(72) 発明者 ブラウン デヴィッド ビー
オランダ国 5656 アーアー アイन्दーフエン プロフ ホルストラーン 6
(74) 代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外6名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 エレクトロルミネセント照明系及び斯種の照明系を設けたフラットーパネル画像ディスプレイ装置

(57) 【要約】

照明系 (1) はエレクトロルミネセント材料から成る活性層 (3) を有している。この層 (3) は光学的に透明の電極層 (5) と反射性の電極層 (7) との間に存在する。透明電極層 (5) の活性層 (3) とは反対側 (9) に反射性の偏光子 (11) を設ける。本発明は、このような照明系 (1) を設けたフラットーパネル画像ディスプレイ装置 (17) にも関するものである。



【特許請求の範囲】

1. エレクトロルミネセント材料から成り、且つ光学的に透明の電極層と反射性の電極層との間に存在する活性層を有している照明系において、前記透明の電極層の前記活性層とは反対側に反射性の偏光子を設けたことを特徴とする照明系。
2. 前記反射性の偏光子をコレステリック偏光子としたことを特徴とする請求項1に記載の照明系。
3. 前記コレステリック偏光子を液晶ポリマー材料製の単一層として作製し、該単一層内の分子のらせんピッチが、全可視波長範囲を網羅するのに必要とされる反射帯域の下限值及び上限値にそれぞれ相当する2つの値の間ではほぼ連続的に変化するようにしたことを特徴とする請求項2に記載の照明系。
4. 前記コレステリック偏光子の透明電極とは反対側に $n \cdot \lambda / 4$ 板を設けたことを特徴とする請求項2又は3に記載の照明系。
5. 前記反射性の偏光子を、少なくとも多数の層が複屈折材料を構成する層を積重ねて構成される直線偏光子としたことを特徴とする請求項1に記載の照明系。
6. 前記反射性の偏光子及び前記透明の電極層が共通の基板を有するようにしたことを特徴とする請求項1～5のいずれか一項に記載の照明系。
7. 前記エレクトロルミネセント材料を、前記電極層の附勢時に偏光された光を発生する配向有機化合物としたことを特徴とする請求項1～6のいずれか一項に記載の照明系。
8. 前記反射性の偏光子を円偏光子とした請求項7に記載の照明系において、前記反射性の偏光子と前記透明電極層との間に $\lambda / 4$ 板を設けたことを特徴とする請求項7に記載の照明系。
9. 偏光ビームを供給する照明系と、該照明系によって供給される光ビームの偏光状態を表示すべき画像情報に従って変調する画像ディスプレイパネルとを具えているフラットパネル画像ディスプレイ装置において、前記照明系を請求項1～8のいずれか一項に記載の照明系としたことを特徴とするフラットパネル画像ディスプレイ装置。

【発明の詳細な説明】**エレクトロルミネセント照明系及び斯種の照明系を
設けたフラットーパネル画像ディスプレイ装置**

本発明はエレクトロルミネセント材料から成り、且つ光学的に透明の電極層と反射性の電極層との間に存在する活性層を有している照明系に関するものである。

本発明は斯種の照明系を具えているフラットーパネル画像ディスプレイ装置にも関するものである。

冒頭にて述べたタイプの照明系は、例えばR. Friend, D. Bradley 及びA. Holmes による論文“「Polymer LEDs」 Physics World, 1992年11月, 第42～46頁”から既知である。この論文に記載されている照明系は活性層として半導体ポリマー膜を具えており、この膜はガラス基板の上に順番に設ける第1電極層の上に形成される。第2電極層はポリマー膜の上に設ける。2つの電極層のうちの1つは、照明系の平面に対して垂直の方向に光を通すように光学的に透明とすべきである。2つの電極層間に電圧を印加すると、活性層はエレクトロルミネセンスのプロセスに従って光を放出する。活性層及び2つの電極層は一緒になってプレーナ発光ダイオード(LED)を構成する。このような照明系は、例えば液晶画像ディスプレイパネルを有している画像ディスプレイ装置用の背景照明として使用するのに特に好適である。

液晶画像ディスプレイパネルを具えている大多数のフラットーパネル画像ディスプレイ装置では、表示すべき画像を発生するために、画像ディスプレイパネルに入射する光の偏光状態を画像情報に従って変調させる。このために、画像ディスプレイパネルに入射する光はあらかじめ偏光させるのが好適であり、このことからして、照明系は偏光された光を供給しなければならない。これを実現するために、例えば照明系の画像ディスプレイパネルに面になっている表面上にダイクロイック偏光子を配置することができる。しかし、この場合には照明系によって供給される光の約50%がこの偏光子によって吸収され、従ってこの偏光子は照明系の光出力に寄与することにはならないと云う欠点がある。

照明系が偏光された光を供給するようにするには、プレーナLEDの活性層が偏光された光だけを放射するようにすることもできる。このようなLEDの例は国際特許出願のWO 92/16023に記載されている。しかし、この場合には偏光効率が比較的低いため、放射される光のかかなりの部分の偏光状態が変調するのに適さなくなり、従って画像の形成に寄与することにはならない。

本発明の目的は、活性層によって放射される殆ど全ての光が照明系の外部に出る際に同じ偏光状態を有し、この偏光状態を液晶画像ディスプレイパネルによって画像情報で変調させるのに適するようにするエレクトロルミネセント照明系を提供することにある。このようにすることにより、画像形成に用いることのできる光の光出力がかなり高められる。このような照明系は極めて平坦な形状とすることができる。

このために、本発明による照明系は、前記透明の電極層の前記活性層とは反対側に反射性の偏光子を設けたことを特徴とする。

2つの電極層間に電圧を印加すると、一方の電極層、即ち陰極は活性層内に電子を注入し、同時に他方の電極層である陽極は活性層に正孔を注入する。これらの正孔及び電子は活性層内で再結合してエネルギーを放つため、活性層の分子は高エネルギーレベルになる。分子がその元の状態に戻る際に、このエネルギーは光として放たれる。この光は透明電極層を経てプレーナLEDの外へ出すことができる。

透明の電極層の上に反射性の偏光子を設けることによって、この電極層を通過するも、一般に偏光されていない光は相補的な偏光状態を有する2つのビーム成分に分けられる。偏光子を円偏光子とする場合に、非偏光ビームは左旋性の円偏光ビーム成分と、右旋性の円偏光ビーム成分とに分けられる。偏光子を直線偏光子とする場合には、2つのビーム成分が相対的に垂直の直線偏光方向を有する。

一方のビーム成分は反射性の偏光子を通過して、照明系から外へ出るが、他方のビーム成分は照明系内へ反射され、これにて前記他方のビーム成分は、活性層での減偏光及び反射性の電極層での一度以上の反射により所望な偏光状態を有する光に変換される機会をまだ有することになる。

照明系をフラットパネル画像ディスプレイ装置に用いる場合には、反射性の

偏光子が光を透過する場合の偏光状態が液晶画像ディスプレイパネルに好適な偏光状態となるように反射性の偏光子を適用するのが好適である。このような偏光状態を所望な偏光状態とも称する。

偏光子によって反射されるビーム成分、つまり不所望なビーム成分は透明電極層及び活性層を経て反射性の電極層の方へと進む。このビーム成分は活性層を通過する際に、この活性層の複屈折により少なくとも部分的に減偏光されることになる。

活性層が薄くても、例えばポリマーLEDの場合のこの活性層は、かすめ入射の光に対して減偏光効果を有する。その理由は、屈折率が $n_x = n_y > n_z$ となるからであり、ここに、 z は活性層の平面(x , y 平面)に対して垂直の方向とする。減偏光により、不所望なビーム成分は所望な偏光状態を有するサブビーム成分と、不所望な偏光状態を有するサブビーム成分とに分裂する。所望な偏光状態を有するサブビーム成分は、これが反射性の偏光子に達する次の時点には照明系の出射面の方へと通過する。不所望な偏光状態を有するサブビーム成分は照明系内に留まって、所望な偏光状態を有する光に変換されるようになる。反射性の電極層と、反射性の偏光子での多数回の反射後、従って活性層を多数回通過した後は、元の不所望なビーム成分の光の大部分も透明の電極層及び反射性の偏光子を経て照明系の出射面から出ることができ、このような光は所望な偏光状態を有している。

偏光子を円偏光子とする場合には、反射性の電極層を正反射器として作製するのが好適である。この場合には、偏光状態が反射器で反転され、所望な偏光状態の光への変換が、活性層の複屈折だけで減偏光させる場合よりももっと速く行われる。

反射性の偏光子を用いる利点は、光が殆ど吸収されず、元来不所望な偏光状態を有している光でも、その光の大部分を所望な偏光状態を有する光にまだ変換し得るように再利用できることにある。

本発明による照明系の第1例は、反射性の偏光子をコレステリック偏光子としたことを特徴とする。

コレステリック偏光子とは、コレステリック配列を有する液晶材料層から成る

偏光子のことである。このような偏光子は特に反射性の偏光子として好適である。斯種の液晶材料のキラル分子は、これらの分子が溶解状態でら旋又はら旋状の構造に自発的に配列するような構造をしている。このら旋状構造は、そのら旋の軸が層に対して直角となるように向けることができる。

非偏光ビームがこのような偏光子に入射する場合に、ら旋の右旋又は左旋方向に一致し、且つ波長がら旋のピッチに匹敵する光の円偏光ビーム成分は反射されるが、他のビーム成分は偏光子を通過することになる。

コレステリック層の反射帯域幅 λ_0 は次式にて表わされる。

$$\lambda_0 = 1/2 (n_o + n_e) P$$

ここにPは分子のら旋のピッチであり、 n_o 及び n_e はコレステリック層の材料のそれぞれ常光線及び異常光線屈折率である。コレステリック偏光子は狭帯域のコレステリック層で構成することができる。このことは、この層が限定波長範囲内で偏光作用をして、この偏光された光が斯かる波長範囲に相当する色を呈することを意味する。

本発明による照明系の他の例は、前記コレステリック偏光子を液晶ポリマー材料製の単一層として作製し、該単一層内の分子のら旋ピッチが、全可視波長範囲を網羅するのに必要とされる反射帯域の下限值及び上限値にそれぞれ相当する2つの値の間ではほぼ連続的に変化するようにしたことを特徴とする。

ら旋のピッチは層間で変化するから、反射帯域幅を比較的大きくすることができる、しかも単一層のコレステリック偏光子で全可視波長範囲を網羅することもできる。同じ反射帯域幅に対して、単一層のコレステリック偏光子は、各層が所定の帯域幅を有する層を多数積重ねたものよりも薄くなる。

偏光子の層間でピッチを可変とする他の利点は、この偏光子上の法線に対して大きな角度で光が入射する際に生じる帯域のシフトがコレステリック層の偏光作用に左程大きな影響を及ぼさないような広さに反射帯域幅を選定し得ることにある。

単一層のコレステリック偏光子の製造方法については欧州特許出願のEP-0606940に開示されている。

本発明による照明系の他の例は、前記コレステリック偏光子の透明電極とは反

対側に $n \cdot \lambda / 4$ 板を設けたことを特徴とする。

コレステリック偏光子は円偏光子であるから、照明系が直線偏光された光を供給することを所望する場合には、偏光変換器を設けなければならない。この目的には $n \cdot \lambda / 4$ 板、特に広帯域の $n \cdot \lambda / 4$ 板が極めて好適である。このような $\lambda / 4$ 板は、例えば1992年5月17～22日に米国マサチューセッツ州ボストンにて開催された情報ディスプレイ協会によるSID'92 Exhibit GuideにNitro Denko 社により発表された論文“Retardation Film for STN-LCD's NRF”から既知である。

本発明による照明系の他の例は、前記反射性の偏光子を、少なくとも多数の層が複屈折材料を構成する層を積重ねて構成される直線偏光子としたことを特徴とする。

この例では、ビーム成分が直線偏光されるため、 $n \cdot \lambda / 4$ 板を省くことができる。

このような偏光子は押出法により単一工程で作ることができる。このような偏光子の例は米国特許US-A 5, 217, 794に詳しく記載されている。

本発明による照明系の他の例は、前記反射性の偏光子及び前記透明の電極層が共通の基板を有するようにしたことを特徴とする。

一般に、活性層を間に挟む2つの電極層から成るアセンブリは、これとは別の光学的に透明の基板上に設ける。反射性の偏光子は自己支持膜でなく、従ってこの偏光子を別の基板上に設けなければならない場合には、基板の1つを省くことができる。従って、異なる層の数を減らすことができる。

實際上、コレステリック偏光子は透明の電極層に対する基板として機能すると共に、間に活性層を有する2つの電極層から成るアセンブリに対する基板としても機能する。

本発明による照明系の他の例は、前記エレクトロルミネセント材料を、前記電極層の附勢時に偏光された光を発生する配向有機化合物としたことを特徴とする。

偏光子を設けることは、活性層が非偏光ビームを供給する場合に有利だけでなく、配向有機化合物、例えば一方向に延伸するポリマーの如き活性層そのもの

が既に偏光された光を供給する場合にも有利である。實際上、このような材料は高い偏光効率を有さないため、斯種の照明系にも偏光子を設けることによって非常に高い光出力を得ることができる。

本発明による照明系の他の例は、 $\lambda/4$ 板を反射性の偏光子と透明電極層との間に設けたことを特徴とする。

配向有機化合物によって発生される光は少なくとも部分的に直線偏光されるから、この偏光子が円偏光子である場合には、透明電極層と反射性の偏光子との間に別の $n \cdot \lambda/4$ 板を配置して、直線偏光を円偏光に変換するようにしなければならない。

以下本発明を実施例につき説明する。

図面中：

図1は本発明による照明系の実施例を示し；

図2は本発明による照明系を設けたフラットパネル画像ディスプレイ装置の実施例を示す。

図1に示すエレクトロルミネセント照明系1はエレクトロルミネセント材料製の光学的に活性な層3を有している。この層3は2つの電極層5、7によって囲まれる。一方の電極層、例えば層5は光学的に透明とする。この電極層5は活性材料層3に正孔を注入する。この電極層5を陽極と称する。このような電極層5として好適な材料にはインジウム-錫酸化物（ITO）又はポリアニリン（PANI）の如き透明の導電性ポリマー層がある。陰極と称する他方の電極層7は反射性とし、これは活性層3に電子を注入する。この陰極は、例えばカルシウム、インジウム、アルミニウム、バリウム又はマグネシウムで構成する。

2つの電極層5、7間に電圧源6により電圧を印加すると、活性層3内に正孔及び電子が注入され、これらが再結合するため、この活性層の分子は高エネルギーレベルに達する。活性層の分子が低エネルギーレベルに逆戻りする場合に、このエネルギーは光の形態で放出される。このプロセスはエレクトロルミネセンスとして既知である。

活性層3は種々の材料で構成することができる。エレクトロルミネセント材料

は有機及び無機材料のいずれともすることができる。活性層用に、例えばIII-V又はII-VI族の半導体又はリンの如き無機材料を用いることは本来既知である。

有機材料としては、例えば8-ヒドロキシキノリン アルミニウムの如き金属キレート錯体及び例えばポリフェニレンビニレン (PPV) の如き半導体有機ポリマーが既知である。こうした材料は単層又は複数層にて活性領域として機能し得る。ポリマーLEDの利点は照明系を極めて薄い形態、即ち薄膜のように作製し得ることにある。さらに、透明及び反射性の電極層5, 7以外に、電子及び正孔の注入量を高める特別な層を設けて、照明系の効率を高めることもできる。

上述したような照明系は偏光されていない光を供給する。この照明系を液晶画像ディスプレイパネルを有するフラットパネル画像ディスプレイ装置に用いる場合には、大抵の場合に、画像ディスプレイパネルにより画像情報を供給すべきである光は前もって偏光させておくのが望ましく、その理由は、画像ディスプレイパネルはそれに入射する光の偏光状態を変調するからである。このことは、照明系が偏光された光を供給するようにするのが好適であることを意味している。これを実現可能とするために、本発明は透明電極層5の活性層3とは反対側9に反射性の偏光子11を設けることを提案する。非偏光ビームがこのような偏光子に入射すると、このビームは2つのビーム成分に分けられ、これらのビーム成分は、一方のビーム成分は偏光子を通過するのに対し、他方のビーム成分は反射されることになるから、相補的な偏光状態を呈する。實際上偏光子は、画像ディスプレイパネルにとって望ましい偏光状態を有するビーム成分を通過させるも、不所望な偏光状態を有するビーム成分は照明系内に反射させ、照明系にてこの不所望な偏光状態を有するビーム成分が所望な偏光状態を有する光にまだ変換される機会を得るようにするのに用いられる。

電極層5, 7間に電圧を印加することにより活性層3間に電界をかけると、エレクトロルミネセンスによりこの層3から光が放出される。この光の大部分は透明電極5を経て反射性の偏光子11上に入射して、或るビーム成分はブレーナLED内に反射されるのに対し、他のビーム成分は照明系1の出射面13の方へと

進むようになる。不所望な偏光状態を有するビーム成分は偏光子11により光学的活性層3を経て反射性の電極層7の方へと反射される。このビーム成分は活性層3にてこの層3の複屈折により少なくとも部分的に減偏光されることになる。従って、この不所望なビーム成分は所望な偏光状態を有するサブビーム成分と、

不所望な偏光状態を有するサブビーム成分とに分裂する。所望な偏光状態を有するサブビーム成分は反射性の偏光子に達してこれを通過し、照明系の外へと取出されるようになる。不所望な偏光状態を有するサブビームは反射性の偏光子により反射され、このビームは活性層にて再び部分的に減偏光されることになる。従って、不所望な偏光状態を有する光は常に反射性の偏光子11と反射性の電極層7との間で反射され、この反射は所望な偏光状態を有する光に変換されるまで継続する。

例えば、活性層をポリマーで構成すると、この材料はかすめ入射する光に対して、この光を一回の通過時に十分に複屈折させて、減偏光させる。實際上、屈折率は $n_x = n_y > n_z$ とし、ここに z 方向は活性層3の平面(x, y 平面)に対して垂直の方向とする。複屈折材料が少ない場合には、減偏光させるために、その材料に光を1回以上通過させる必要がある。

従って、不所望な偏光状態を有する光は吸収されるのではなくて、このような光はそれが所望な偏光状態を有する光に変換される機会をまだ得るように回復されるのである。

反射性の偏光子11は種々の方法で作製することができる。第1実施例では、偏光子11をコレステリック配列を有する液晶材料層で構成する。このタイプの液晶材料におけるキラル分子は、これらの分子が溶解状態にてピッチ P を有するら旋又はら旋状の構造に自発的に配列するような構造をしている。このら旋の構造は、そのら旋の軸が層に対して直角となるように向けることができる。

偏光されていない光が斯種の偏光子に入射すると、ら旋の(右旋又は左旋)方向に一致すると共に波長がら旋のピッチ P に一致する光のビーム成分は反射されることになるが、他の円偏光ビーム成分は偏光子を通過することになる。コレステリック層の反射帯域幅 $\Delta\lambda$ は次式のように表わされる。

$$\lambda_0 = 1/2 (n_o + n_e) P$$

ここにPは分子のらせん構造のピッチであり、 n_o 及び n_e は液晶材料のそれぞれ常光線及び異常光線屈折率である。

コレステリック偏光子は、内部のピッチが一定であるも、各層が異なる波長範囲にて活性化する複数の層で構成することができる。こうした異なる波長範囲は、

合成した全ての層が全可視波長範囲を網羅するように選定することができる。このようにして、照明系の活性層が全可視波長範囲の光を放射するようにすれば、この照明系をカラー画像ディスプレイ装置に用いることができる。

コレステリック偏光子は、液晶材料層内の分子のらせんピッチが、全可視波長範囲を網羅するのに必要とされる反射帯域の下限値及び上限値にそれぞれ相当する2つの値の範囲内ではほぼ連続的に変化する単一層の液晶材料層で構成するのが好適である。このようにすれば、積重ね層を用いる場合よりも偏光子を遙に薄くすることができる。他の利点は、単層の偏光子の方が光学的品質が良くなることにある。コレステリック偏光子の品質は、層数が増えるにつれて、コレステリック層に特有な誤差があるために低下する。さらに、偏光すべき光の入射角の範囲（この範囲内で偏光子は有効に作動する）は、厚さが増えるにつれて狭くなる。単一のコレステリック層から成る偏光子の利点は、光が偏光子上の法線に対して大きな角度で入射する際に生じる帯域シフトが偏光作用に有害な影響を及ぼさないように帯域幅を大きく選定し得ることにある。實際上、コレステリック層に光が垂直に入射しないと、その光は複屈折し、これは入射角が大きくなるにつれて増大する。

コレステリック偏光子は複数のコレステリック層を積重ね、少なくとも層厚間にてピッチがほぼ連続的に変化する数だけ積重ねて製造することもできる。このようにすれば、最初に述べた場合よりもずっと少ない数の層を用いるだけで済む。

なお、コレステリック層が偏光子として好適であることは本来既知である。コレステリック偏光子は、例えばR. Maurer外による論文“「Polarizing Color Fil

ters made from Cholesteric LC Silicones」SID International Symposium 1990, Digest of technical Papers, 第110～113頁”から既知である。

偏光子11を円偏光子とする場合には、反射性の電極層7を正反射器として作製するのが好適である。円偏光状態はこれにより反転されるため、所望な偏光状態を有する光への変換は、単一減偏光が活性層材料の複屈折により生ずる場合よりも迅速に行なうことができる。

偏光子11を円偏光子とする場合で、しかも直線偏光された光を所望する場合には、偏光子11によって円偏光された光を直線偏光された光に変換するために、

照明系1に $n \cdot \lambda / 4$ 板15を設けることができる。この $n \cdot \lambda / 4$ 板15は照明系1の出射面13上に設けるのが好適である。 $n \cdot \lambda / 4$ 板は波長に敏感なものとすることができるが、広帯域を有するのが好適である。この場合、偏光子11が全可視波長範囲でも作動し、且つ活性層がこの波長範囲内の光を放射するものとするれば、カラー画像を表示させることができる。このような $n \cdot \lambda / 4$ 板は、例えば1992年5月17～22日に米国マサチューセッツ州ボストンにて開催された情報ディスプレイ協会によるSID'92 Exhibit GuideにNitto Denko社により発表された論文“Retardation Film for STN-LCD's' NRF' ”から既知である。

コレステリック層は自己支持膜とすることができる。この層をそのようにしない場合には、このコレステリック層を基板上に設けるべきである。活性層3をポリマー膜とする場合には、一般にLEDも基板、例えばガラス又は合成材料平板の上に設ける。LED3, 5, 7及び偏光子11を同じ基板の両側に設けることによって、第2基板を省いて、異なる層の数を減らすことができる。

反射性の偏光子は複数の複屈折層を積重ねるか、又は複屈折層と非複屈折層とを交互に積重ねて成る直線偏光子として作製することもできる。このような偏光子は押出法により単一工程にて作ることができ、この一例が米国特許US-A 5, 217, 794に記載されている。この場合には、 $n \cdot \lambda / 4$ 板を省くことが

できる。

プレーナLEDの活性層をポリマー膜とする場合に、ポリマーが一方向に延伸して、放射光が前もって偏光されてしまうことは文献、例えば国際特許出願のWO 92/16023から既知で知る。従って、その偏光効率が比較的低いから、活性層を斯様なポリマーで形成する照明系には反射性の偏光子も設けるのが有利である。

斯様なLEDによって供給される偏光された光は直線偏光される。偏光子11を円偏光子とする場合には、透明の電極層5と偏光子11との間に別の $n \cdot \lambda / 4$ 板を配置して、これを通過する光が照明系1の出射面13に達し得るようにすべきである。この場合、LEDによって放射される光は電極層5を経て $\lambda / 4$ 板の方へと通過する。ここで、直線偏光されている光は円偏光された光に変換され

る。所望されるビーム成分は反射性の偏光子11を通過してから、直線偏光が所望される場合には $\lambda / 4$ 板15によって再び直線偏光された光に変換される。

$n \cdot \lambda / 4$ 板15は、活性層3が少なくとも部分的に直線偏光された光又は偏光されない光を供給するか否かに無関係に、反射性偏光子11を円偏光子とし、且つ照明系1が直線偏光の光を供給すべきとする場合に必要とされる。 $n \cdot \lambda / 4$ 板14は、活性層3そのものが既に部分的に直線偏光された光を供給する場合で、しかも反射性偏光子11を円偏光子とする場合に必要とされる。これら双方の $\lambda / 4$ 板14, 15は所定の場合に必要とされるだけであるから、これらを図面では破線にて示してある。

図2は本発明による照明系を設けたフラットパネル画像ディスプレイ装置17の実施例を示す。照明系1によって供給される偏光された光は画像ディスプレイパネル19に入射し、このパネルは入射光の偏光状態を画像情報で変調する。画像ディスプレイパネル19は、例えば液晶材料で構成することができ、このパネルには、動作がねじれネマチック(TN)、超ねじれネマチック(STN)又は強誘電性効果に基づいて偏光方向を変調させる画素マトリックスを設けることができる。

被変調光は、これが観察者23に達する前に検光子21に入射する。この検光

子は画像ディスプレイパネルにおける最終画像にて暗い画素として見えるようにしなければならない画素からの光をさえぎるようにする。

本発明による照明系を用いることによって比較的高い輝度を有する極めて平坦な画像ディスプレイ装置を得ることができ、これは活性層により放射される殆ど全ての光が画像形成用利用されるからである。

【図1】

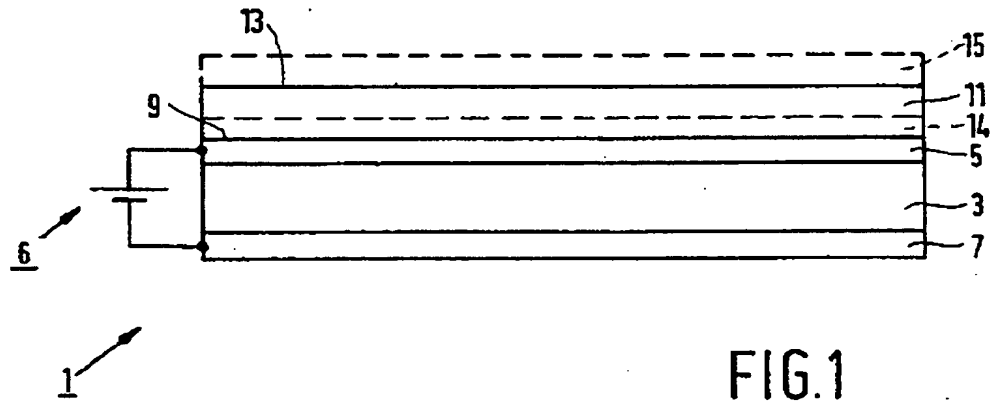


FIG.1

【図2】

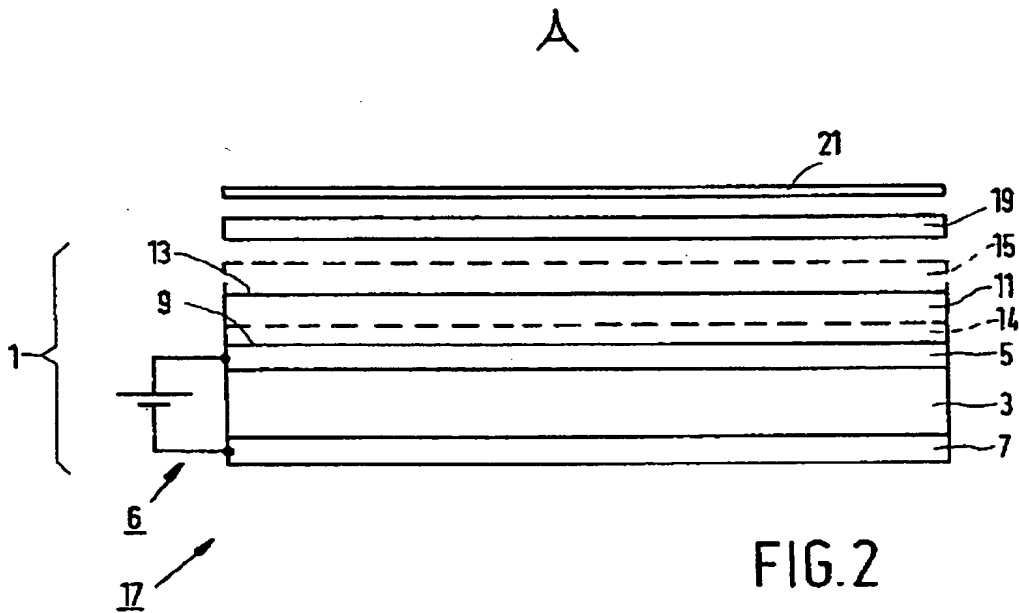


FIG.2

【國際調查報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/IB 96/00933

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC6: G02F 1/1335 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC6: G02F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
SE,DK,FI,NO classes as above		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
WPI CLAIMS		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 4772885 A (K.U.UEHARA ET AL), 20 Sept 1988 (20.09.88), column 3, line 46 - column 4, line 16, figure 1, abstract --	1-9
Y	EP 0606939 A1 (PHILIPS ELECTRONICS N.V.), 20 July 1994 (20.07.94), column 8, line 51 - column 10, line 18, figure 1, claim 2, abstract --	1-9
A	US 5048933 A (K.ASANO), 17 Sept 1991 (17.09.91), column 4, line 25 - line 41, figure 3 --	1-9
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "I" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "d" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
20 January 1997		23 -01- 1997
Name and mailing address of the ISA/ Swedish Patent Office Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM Facsimile No. +46 8 666 02 86		Authorized officer Karin Säfsten Telephone No. +46 8 782 25 00

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB 96/00933

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5121234 A (C.C. KUCERA), 9 June 1992 (09.06.92), abstract -----	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/IB 96/00933

Patent document: cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A- 4772885	20/09/88	DE-A- 3541373 GB-A,B- 2169122 JP-A- 61124923 JP-A- 61153693	22/05/86 02/07/86 12/06/86 12/07/86
EP-A1- 0606939	20/07/94	CN-A- 1092528 JP-A- 6324333	21/09/94 25/11/94
US-A- 5048933	17/09/91	DE-D- 69005505 EP-A,B- 0392811 JP-A- 2272519 US-A- 5026963	00/00/00 17/10/90 07/11/90 25/06/91
US-A- 5121234	09/06/92	NONE	

フロントページの続き

- (72)発明者 フェンホイゼン アントニウス ヘンリクス ヨハネス
オランダ国 5656 アーアー アインドー
フェン プロフ ホルストラーン 6
- (72)発明者 デ ウィッツ クリスティアーン ロゼッタ マリア
オランダ国 5656 アーアー アインドー
フェン プロフ ホルストラーン 6